



## **JAPAN PATENT OFFICE**

**This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.**

**Application Date :      November 28, 2002**

**Application Number:   JP2002-345018**

**Applicant(s):              USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA, LTD.**

**November 21, 2003**

**Commissioner, Japan Patent Office: Yasuo IMAI**

**Certificate No. 2003-3096706**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

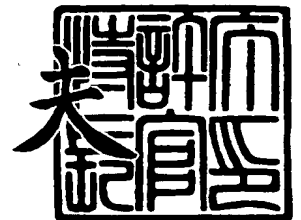
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 5 0 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 5 0 1 8 ]

出      願      人                      臼井国際産業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-UKS-1748  
【提出日】 平成14年11月28日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 F16D 27/01  
F01P 3/04  
F25B 29/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 静岡県沼津市下香貫七面 1 1 2 6 - 9

【氏名】 井上 洋

## 【発明者】

【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 2 1 6 - 3

【氏名】 塩崎 賢

## 【特許出願人】

【識別番号】 000120249

【氏名又は名称】 臼井国際産業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100046719

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 押田 良輝

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 088916

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マグネット式クラッチ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マグネットカップリングと電磁クラッチとが組合されたマグネット式クラッチ装置であって、入力軸に固定されたクラッチロータ内に設けられた励磁コイルとから構成された電磁クラッチと、出力軸に軸受装置を介して回転可能に支承された永久磁石回転体および該回転体に前後動可能に保持されたアーマチャー、前記出力軸に固定されたファン付き円板、前記永久磁石回転体に装着された永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向するごとく前記円板に取付けられた導体またはヒステリシス材を有し、前記永久磁石と導体またはヒステリシス材間に働く吸引作用により当該永久磁石回転体と前記円板が一体に回転する仕組みとなしたマグネットカップリングとから構成され、前記電磁クラッチにより前記マグネットカップリングがON/OFF制御される仕組みとなしたマグネット式クラッチ装置において、前記永久磁石回転体に装着された永久磁石の内側および外側にマグネティック・ループエレメントを組込み、前記電磁クラッチの磁束方向を切り替え制御することにより前記円板の回転数を可変としたことを特徴とするマグネット式クラッチ装置。

【請求項2】 マグネットカップリングと電磁クラッチとが組合され、ファンがマグネットカップリング側に取付けられたマグネット式ファンクラッチ装置であって、固定軸に軸受装置を介して回転可能に支承されたクラッチロータと、該ロータ内に設けられた励磁コイルとから構成された電磁クラッチと、前記固定軸に軸受装置を介して回転可能に支承された永久磁石回転体および該回転体に前後動可能に保持されたアーマチャー、前記永久磁石回転体に軸受装置を介して回転可能に支承されたファン付き円板、前記永久磁石回転体に装着された永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向するごとく前記円板に取付けられた導体またはヒステリシス材を有し、前記永久磁石と導体またはヒステリシス材間に働く吸引作用により当該永久磁石回転体と前記円板が一体に回転する仕組みとなしたマグネットカップリングとから構成され、前記電磁クラッチにより前記マグネットカップリングがON/OFF制御される仕組みとなしたマグネット式ファンクラッチ

装置において、前記永久磁石回転体に装着する永久磁石を多極とし、各S極およびN極の内側および外側に交互にマグネティック・ループエレメントを組み込み、前記電磁クラッチの磁束方向を切り替え制御することにより前記ファン付き円板の回転数を可変としたことを特徴とするマグネット式ファンクラッチ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般産業用伝動装置の可変トルククラッチ用や、車両用内燃機関に適用される冷却ファンを回転制御する低騒音のマグネット式ファンクラッチ装置等に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

車両用内燃機関などに適用される冷却ファンを回転制御するファンクラッチとして、マグネットカップリングと電磁クラッチを一体化したマグネット式ファンクラッチ装置がある（特開平 2 0 0 2 - 1 9 5 3 0 3 号公報等参照）。この種のマグネット式ファンクラッチ装置は、マグネットカップリングと電磁クラッチとが組合され、ファンがマグネットカップリング側に取付けられたもので、具体的には、例えば駆動軸または固定軸に支承された励磁コイル内蔵のクラッチロータと、アーマチャーとからなる回転可能な電磁クラッチと、外周にファンが取着された永久磁石回転体および該永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向するごとく配置したヒステリシス材または導体を有し、前記永久磁石とヒステリシス材または導体間に働く吸引作用により当該永久磁石回転体と前記円板が一体に回転する仕組みとなしたマグネットカップリングとから構成され、前記電磁クラッチにより前記マグネットカップリングがON/OFF制御される仕組みとなしたものである。

このような構成のマグネット式ファンクラッチ装置の場合は、電磁クラッチの励磁コイルに通電（ON）するとアーマチャーが吸引されてクラッチロータに吸着し該クラッチロータとアーマチャーおよび、円板または従動側ハウジングが一体に回転することにより、マグネットカップリングによりファンが回転する仕組

みとなしたもので、電磁クラッチをON/OFFさせることによりファン回転をコントロールすることができること、電磁クラッチは冷却水温、スロットル開度、エンジンの回転速度、エアコンスイッチに連動させてON/OFF制御するので、精度よくかつ安定してファン回転を制御することができること、さらにマグネットカップリングによりファンが回転する時、マグネットカップリングは、永久磁石の磁力により回転トルクを伝達しているためスリップしてクッションスタートとなるため、電磁クラッチがONに入った時負荷が小さく、マグネットカップリングのないファンクラッチ装置に比べファン騒音を著しく低減できるという効果が得られる等の優れた効果を奏する。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかるに、従来のマグネット式ファンクラッチ装置は、マグネットカップリングが永久磁石回転体と、該回転体に装着された永久磁石とで構成され、永久磁石と電磁クラッチの磁束の方向を切替制御することができないため、ファンの回転数を任意に変化させることができないという欠点があった。

### 【0004】

本発明は、上記した問題を解決するためになされたもので、永久磁石と電磁クラッチの磁束の方向を切替制御することにより、ファン等の回転数を任意に変化させることができるマグネット式クラッチ装置を提供しようとするものである。

### 【0005】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るマグネット式クラッチ装置は、マグネットカップリングと電磁クラッチとが組合されたマグネット式クラッチ装置であって、入力軸に固定されたクラッチロータ内に設けられた励磁コイルとから構成された電磁クラッチと、出力軸に軸受装置を介して回転可能に支承された永久磁石回転体および該回転体に前後動可能に保持されたアーマチャー、前記出力軸に固定された円板、前記永久磁石回転体に装着された永久磁石と僅かなギャップを隔てて対向するごとく前記円板に取付けられた導体またはヒステリシス材を有し、前記永久磁石と導体またはヒステリシス材間に働く吸引作用により当該永久磁石回転体と前記円板が一体

に回転する仕組みとなしたマグネットカップリングとから構成され、前記電磁クラッチにより前記マグネットカップリングがON/OFF制御される仕組みとなしたマグネット式クラッチ装置において、前記永久磁石回転体に装着された永久磁石の内側および外側にマグネティック・ループエレメントを組み込み、前記電磁クラッチの磁束方向を切り替え制御することにより前記円板の回転数を可変としたことを特徴とし、

また、前記と同じマグネットカップリングと電磁クラッチとで構成されたマグネット式ファンクラッチ装置において、前記永久磁石回転体に装着する永久磁石を多極とし、各S極およびN極の内側および外側に交互にマグネティック・ループエレメントを組み込み、前記電磁クラッチの磁束方向を切り替え制御することにより前記ファン付き円板の回転数を可変としたことを特徴とするものである。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明に係るマグネット式クラッチ装置の一実施例を示す縦断側面図、図2は同じく本発明に係るマグネット式ファンクラッチ装置の他の実施例を示す半截縦断側面図、図3は図2に示すマグネット式ファンクラッチ装置の永久磁石の配置構成を示す永久磁石回転体の一部正面図、図4は図2に示すマグネット式ファンクラッチ装置のマグネットカップリングと電磁クラッチの部分を拡大して示す部分斜視図、図5は本発明のマグネット式ファンクラッチ装置における電磁クラッチのON、OFF時の磁束の流れを示す概略説明図、図6は本発明のマグネット式ファンクラッチ装置のファン回転特性を従来と比較して示す図であり、1は入力軸、11は出力軸、2は固定軸、3、13は電磁クラッチ、4、14はマグネットカップリング、5、15a、15bはマグネティック・ループエレメント、6、16はアーマチャーである。

#### 【0007】

図1に示すマグネット式クラッチ装置は、入力軸1に電磁クラッチ3が、出力軸11にマグネットカップリング4がそれぞれ取付けられ、入力軸1および出力軸11に軸受装置7、17を介して回転可能に支承されたケース18にて電磁クラッチ3およびマグネットカップリング4が囲繞された構造となしたもので、前

記電磁クラッチ 3 は入力軸 1 に固定されたクラッチロータ 3-1 および該ロータ内でケース 18 に固定された励磁コイル 3-2 とから構成されている。一方、マグネットカップリング 4 は出力軸 11 に軸受装置 8 を介して回転可能に支承された永久磁石回転体 4-1、該回転体に装着された永久磁石 4-2、該永久磁石の内側および外側に配設したマグネティック・ループエレメント 5a、5b、前記回転体 4-1 に板ばね 6-1 にて前後動可能に保持されたアーマチャー 6、前記出力軸 11 に固定されたフィン 4-5 付き円板 4-3、前記永久磁石回転体 4-1 に装着された永久磁石 4-2 と僅かなギャップを隔てて対向するごとく前記円板 4-3 に取付けられた導体 4-4（またはヒステリシス材）とで構成され、前記永久磁石 4-2 と導体 4-4 間に働く渦電流を伴う吸引作用により当該永久磁石回転体 4-1 と前記導体 4-4 を有する円板 4-3 が相対回転する仕組みとなっている。

#### 【0008】

上記構成のマグネット式クラッチ装置において、入力軸 1 と一体にクラッチロータ 3-1 が回転している状態において電磁クラッチ 3 を ON すると、クラッチロータ 3-1 内に装着された励磁コイル 3-2 によりアーマチャー 6 が吸引されてクラッチロータ 3-1 に吸着し、該クラッチロータ 3-1 と永久磁石回転体 4-1 が一体に回転する。この永久磁石回転体 4-1 が回転すると、該永久磁石回転体の永久磁石 4-2 と円板 4-3 に取着されている導体 4-4 間に働く渦電流による吸引作用により円板 4-3 が出力軸 11 と一体に回転する。

#### 【0009】

次に、図 2～図 4 に示すマグネット式ファンクラッチ装置は、非回転の固定軸 2 に電磁クラッチ 13 とマグネットカップリング 14 を設けた構成となしたもので、電磁クラッチ 13 は固定軸 2 に軸受装置 9 を介して回転自在に支承されたプーリ 13-1a 付きクラッチロータ 13-1 と、このクラッチロータ内に嵌合されかつステア 13-3 を介して固定軸 2 に固定された励磁コイル 13-2 とから構成されている。一方、マグネットカップリング 14 は同固定軸 2 に軸受装置 10 を介して回転自在に支承された永久磁石回転体 14-1 および該回転体に装着された永久磁石 14-2、前記回転体 14-1 に板ばね 16-1 にて前後動可能



に保持されたアーマチャー 16、前記回転体 14-1 に軸受装置 9-1 を介して回転自在に支承されたファン 14-4 付き円板 14-3、前記永久磁石回転体 14-1 に装着された永久磁石 14-2 と僅かなギャップを隔てて対向するごとく前記円板 14-3 に取付けられた導体 14-5（またはヒステリシス材）とで構成され、前記永久磁石 14-2 と導体 14-5 間に働く渦電流による吸引作用により当該永久磁石回転体 14-1 と前記導体 14-5 を有する円板 14-3 が相対回転するごとく構成されている。

#### 【0010】

このマグネット式ファンクラッチ装置におけるマグネットカップリング 14 の永久磁石 14-2 は図 3、図 4 に示すように多極構造となしている。すなわち、永久磁石回転体 14-1 の円周上に分割構造の永久磁石が N 極、S 極と交互に配置され、各磁石の内周面側と外周面側にマグネティック・ループエレメント 15 a、15 b が交互に取付けられている。

#### 【0011】

図 2～図 4 に示すマグネット式ファンクラッチ装置において、プーリ 13-1 a を介してクラッチロータ 13-1 が回転している状態において電磁クラッチ 13 を ON すると、固定軸 2 に固定されている励磁コイル 13-2 により、永久磁石回転体 14-1 に前後動可能に保持されたアーマチャー 16 が吸引されてクラッチロータ 13-1 に吸着し、該クラッチロータ 13-1 と永久磁石回転体 14-1 が一体に回転する。この永久磁石回転体 14-1 が回転すると、該永久磁石回転体 14-1 の永久磁石 14-2 と円板 14-3 に取着されている導体 14-5 間に働く渦電流による吸引作用により円板 14-3 が回転しファン 14-4 が回転する。

#### 【0012】

上記した図 1、図 2～図 4 に示す各マグネット式（ファン）クラッチ装置において、電磁クラッチ ON、OFF 時の作動を図 5 に基づいて説明すると、まず電磁クラッチが OFF の場合、アーマチャー 6、16 には永久磁石 4-2、14-2 の磁束は図 5（イ）に矢印 a で示すように流れているが、アーマチャー 6、16 は電磁クラッチ側へ移動しないため、クラッチロータ 3-1、13-1 のみ回

転し、円板 4-3、14-4 は非回転状態にある。

次に、電磁クラッチが ON の場合は、図 5 (ロ) に矢印 b で示すようにクラッチロータ 3-1、13-1 に磁束が流れ、アーマチャー 6、16 がクラッチロータ側に吸着されてクラッチロータ 3-1、13-1 と永久磁石 4-2、14-2 が一体に回転する。この場合、永久磁石 4-2、14-2 から流れる磁束方向 (矢印 a) と、電磁クラッチ 3、13 の磁束方向 (矢印 b) を図示のように逆にした場合は、導体 4-4、14-5 側に流れる磁束は最小となり、ファン回転数は最小となる。他方、図 5 (ハ) に示すように永久磁石 4-2、14-2 から流れる磁束方向 (矢印 a) と、電磁クラッチ 3、13 の磁束方向 (矢印 b) を図示のように同一にした場合は、導体 4-4、14-5 側に流れる磁束は最大となり、ファン回転数は最大となる。

#### 【0013】

すなわち、本発明のマグネット式 (ファン) クラッチ装置の場合は、ファン回転特性を図 6 に示すように電磁クラッチ ON 時の永久磁石 4-2、14-2 から流れる磁束方向 (矢印 a) と、電磁クラッチ 3、13 の磁束方向 (矢印 b) を逆にした場合 (図 5 ロ) のファン回転数と、永久磁石 4-2、14-2 から流れる磁束方向 (矢印 a) と、電磁クラッチ 3、13 の磁束方向 (矢印 b) を同一にした場合 (図 5 ハ) のファン回転数との間のゾーン (斜線部) は、電磁クラッチの磁束方向の切替および電流値をコントロールすることにより自由にファンの回転を変化させることができる。

#### 【0014】

##### 【発明の効果】

以上説明したごとく、本発明に係るマグネット式 (ファン) クラッチ装置は、永久磁石と電磁クラッチの磁束の方向を切替制御するだけで、ファン等の回転数を任意に変化させることができるので、ファン騒音の低減と燃費の向上、電磁クラッチの小型化と低コスト化の実現がはかられ、さらに一般汎用機械の可変トルククラッチとしても応用できる等、多くの優れた効果を奏する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係るマグネット式クラッチ装置の一実施例を示す縦断側面図である。

【図 2】

同じく本発明に係るマグネット式ファンクラッチ装置の他の実施例を示す半截縦断側面図である。

【図 3】

図 2 に示すマグネット式ファンクラッチ装置の永久磁石の配置構成を示す永久磁石回転体の一部正面図である。

【図 4】

図 2 に示すマグネット式ファンクラッチ装置のマグネットカップリングと電磁クラッチの部分を拡大して示す部分斜視図である。

【図 5】

本発明のマグネット式クラッチ装置における電磁クラッチの ON、OFF 時の磁束の流れを示す概略説明図である。

【図 6】

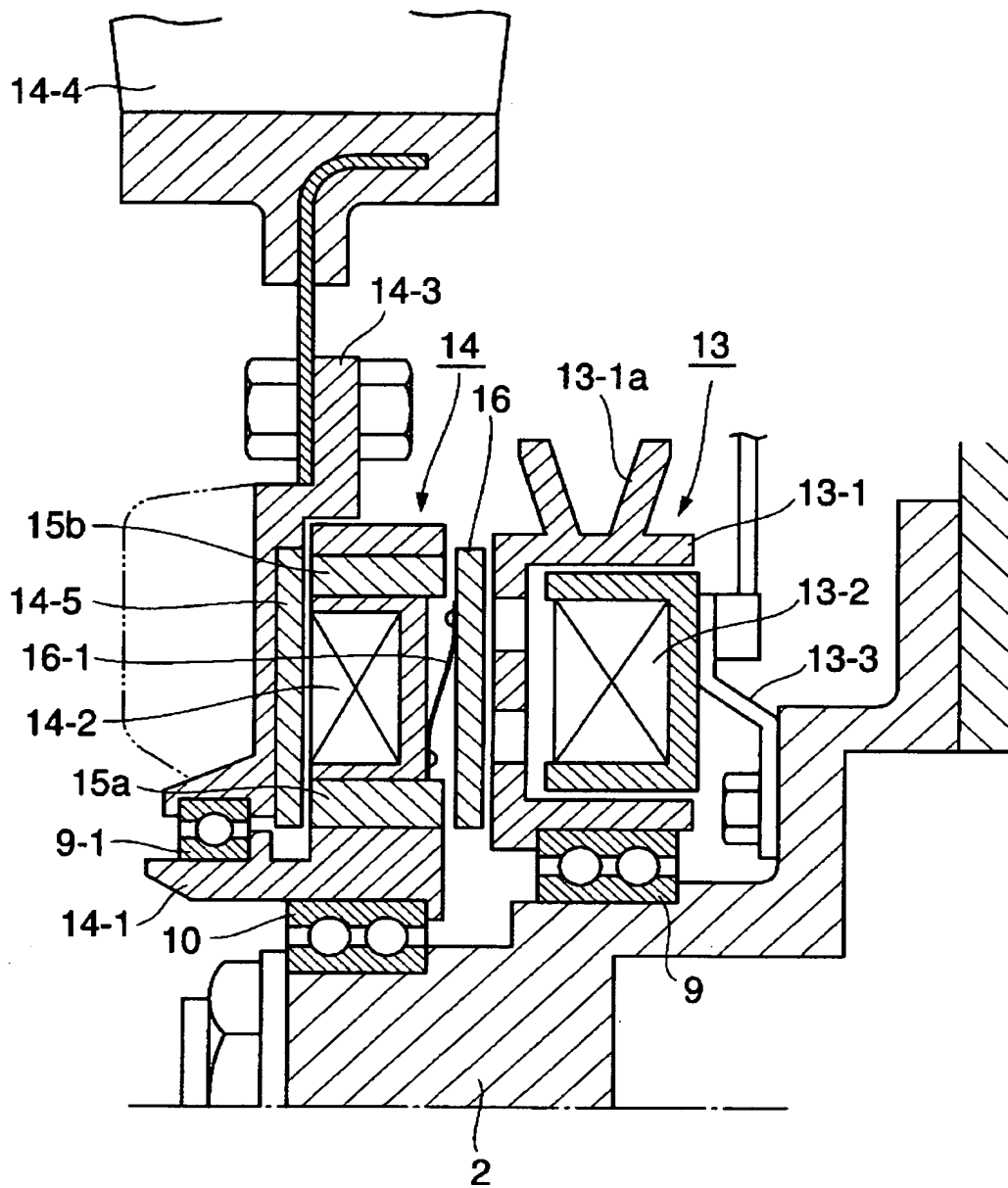
本発明のマグネット式ファンクラッチ装置のファン回転特性を従来と比較して示す図である。

【符号の説明】

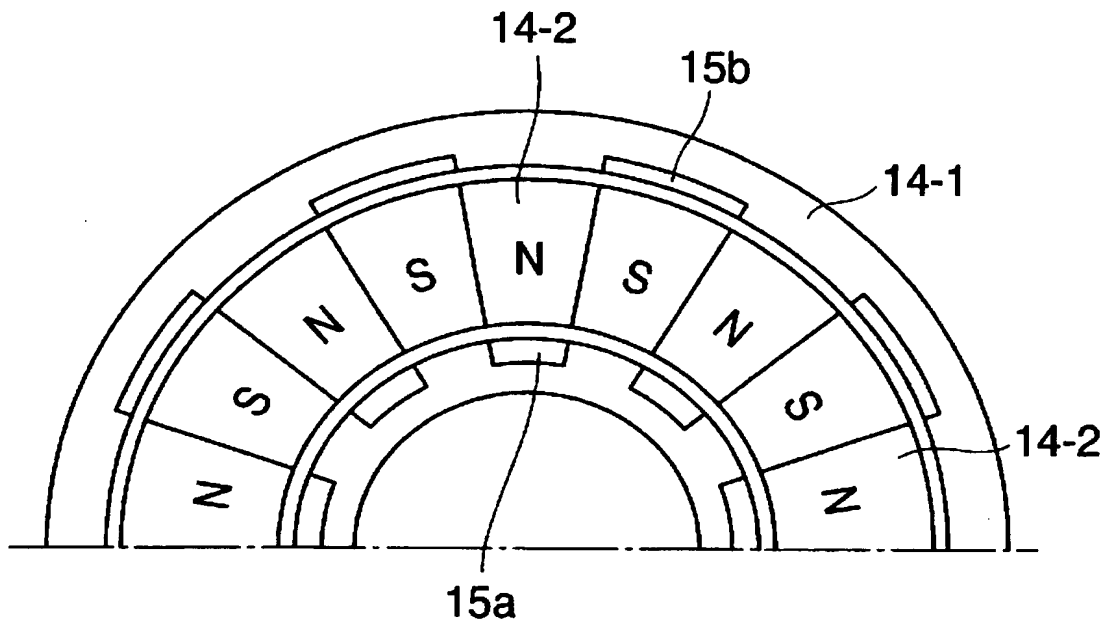
- 1 入力軸
- 2 固定軸
- 3、13 電磁クラッチ
- 4、14 マグネットカップリング
- 5a、5b、15a、15b マグネティック・ループエレメント
- 6、16 アーマチャー
- 11 出力軸



【図 2】

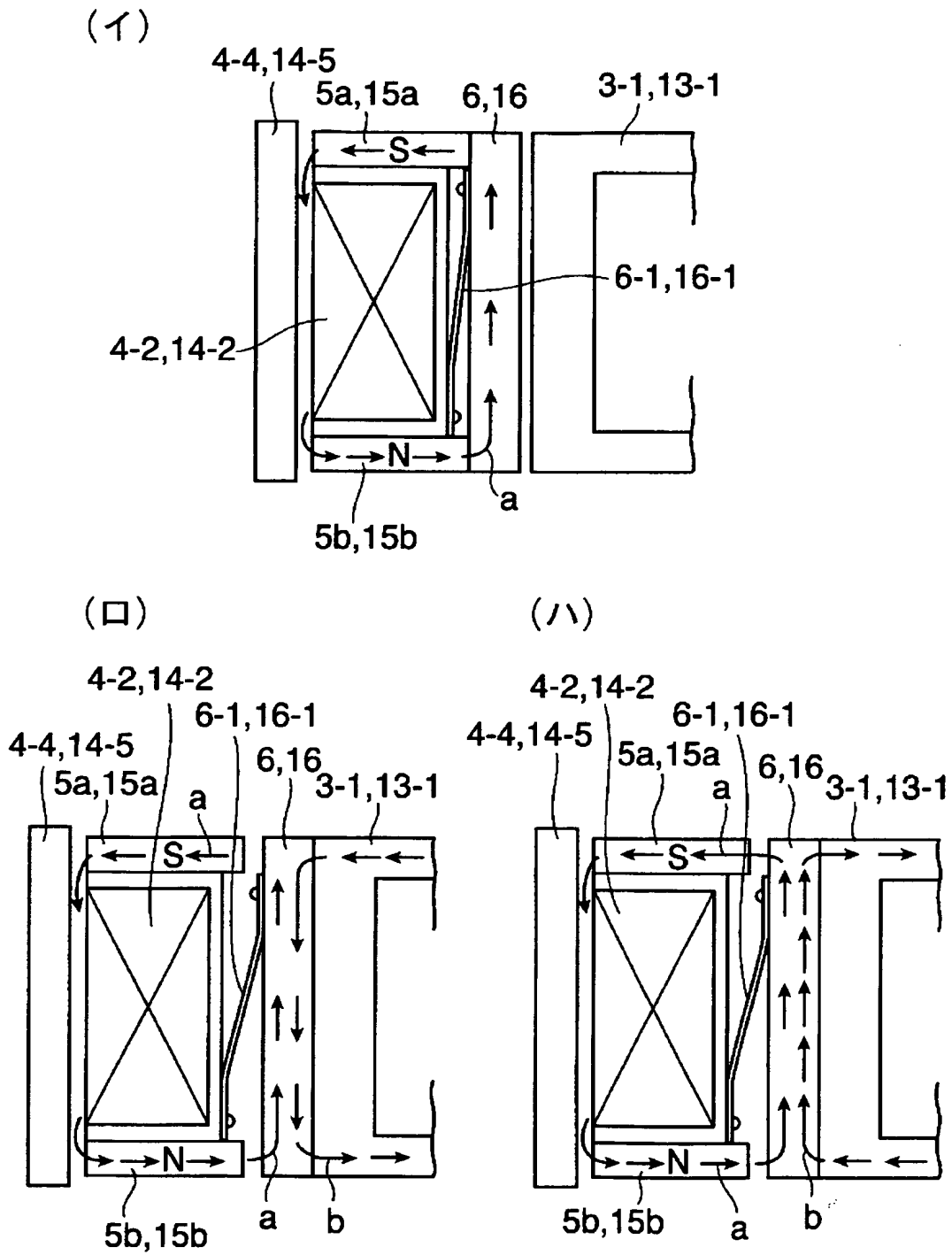


【図 3】



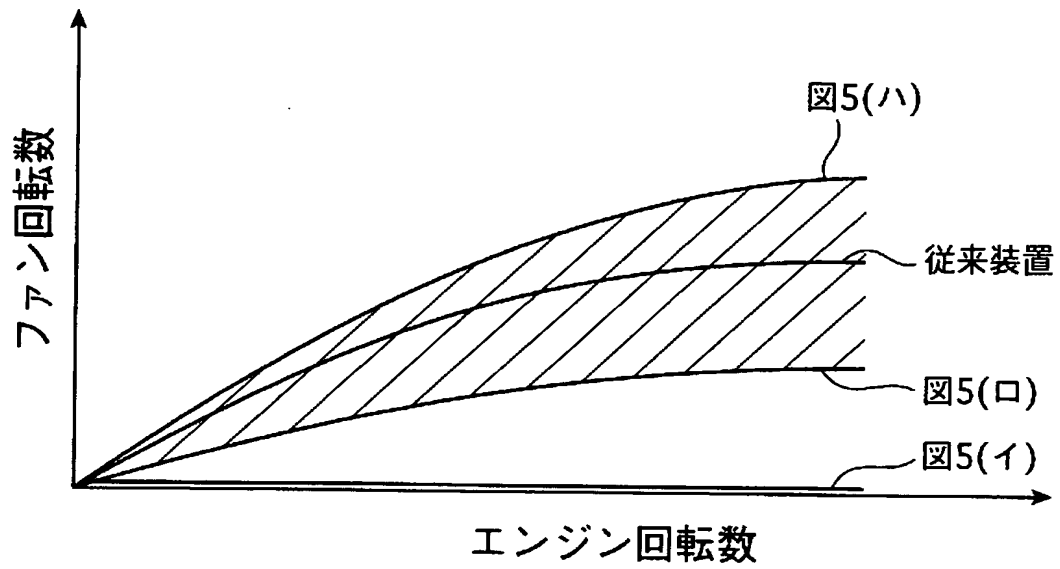


【図 5】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 永久磁石と電磁クラッチの磁束の方向を切替制御することにより、ファンの回転数を任意に変化させることができるマグネット式ファンクラッチ装置を提供する。

【解決手段】 永久磁石を用いたマグネットカップリングと電磁クラッチを一体化したマグネット式クラッチ装置において、永久磁石回転体にマグネティック・ループエレメントを組込み、電磁クラッチの磁束方向を切り替え制御することによりファン等の回転数を可変となしたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 0 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 2 0 2 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県駿東郡清水町長沢 1 3 1 番地の 2

氏 名

臼井国際産業株式会社